植物分类学报 25(2): 114—124 (1987)
Acta Phytotaxonomica Sinica

# 中国柳属植物地理分布的研究*

赵 士 洞
(中国科学院林业土壤研究所,沈阳)

**摘要** 本文研究了中国产柳属植物的分布，并探讨了该属的起源与演化问题。我国产柳属植物255种，约占全世界总数的46%，隶属于37个组，几乎包括了该属所有的进化类型。因此,中国是世界柳属植物种数最多、类型最丰富的地区。青藏高原的出现，是形成这一分布特点的重要原因。我国柳属植物主要分布在西北、东北和西南地区。西北地区是中亚分布区的一部分;东北地区是东北亚分布区的一部分;它们又都有一些中欧-西伯利亚和北极-高山成分。青藏高原与其他分布区间的联系很少，是柳属又一个重要的分布中心。作为泛北极植物区系的典型属之一的柳属,可能起源于东南亚热带山区。

**关键词** 柳属,地理分布

杨柳科 Salicaceae 是泛北极植物区系的典型科之一，含3属650种[1)]。柳属 *Salix* L. 是其中最大的属，约550种[1)]，主要分布于欧洲、亚洲和北美洲的广大北温带地区，但伸入热带和亚热带的高山及北极地区，个别的种可分布至热带地区。该属有五个主要的分布中心，即中欧、中亚、白令海峡周围地区、北美及太平洋区和喜马拉雅区。

到目前为止，已知我国产柳属植物37组255种，约占全世界种数的46%。可见，我国是该属分布区一个重要组成部分。该属植物在我国分布十分普遍，在全国各省、区的各种生态条件下，几乎都有它们生长。

到目前为止，该属唯一的世界性专著，是 N. J. Andersson 在1868年为 A. P. de Candolle 的 Prodromus 所写的柳属部分，其中含3类群19组共161种。其后又有亚洲(Scheider 1917)、欧洲(Skvortsov 1957, 1961, 1966, 1968)和北美(Schneider 1918—1921; Raup 1943, 1957; Argus 1973)的一些专著出版。在我国，解放前 Schneider (1917)、Handel-Mazzetti(1929)及郝景盛等学者都曾在中国柳属植物的分类方面做过大量工作；解放后，对该属先后有不少人作过研究，另外，《东北木本植物图志》(1959)和《秦岭植物志》第一卷第二分册(1974)的出版，在这方面补充了不少新材料。尤其是《中国植物志》第二十卷第二分册(1984)的出版，更将这方面的工作大大向前推进一步。但是，尚没有专门讨论中国柳属植物分布问题的文章。

该属植物尽管分布极广，但它们的分布也呈现很强的规律性，有许多可以做为植物区系区的特征种。对于其分布规律的研究，不仅对于该属的分类工作有指导意义，而且对于探求该属的起源、分布与演化，以至于对于整个泛北极植物区系起源的研究都有一定的意义，同时，对这个属植物的开发利用进一步提供了科学依据。

---

* 该文章使用了《中国植物志》杨柳科部分的材料，特向王战、方振富、周以良、于兆英、杨昌友、赵能和董世林诸同志致以谢意。

1) 这个数字是根据各国家和地区的植物志统计而来的。

# 一、国产柳属各组和种的地理分布

(一) 组的分布

1. 四子柳组 Sect. *Tetraspermae* (Anders.) Schneid. 这是该属中唯一的分布在亚洲热带地区的组。共2种。四子柳 *Salix tetrasperma* Roxb. 产于我国西藏东南部、云南西南部和广东南部；也见于印度、尼泊尔、中南半岛各国至印度尼西亚。纤序柳 *S. araeostachya* Schneid. 产于我国云南南部；也见于印度和尼泊尔。它们是半常绿乔木，具有花序长，雄蕊5—10或更多，雄花腺体2，多裂的花盘，子房柄长，花柱短，柱头冠状等特征。根据种子植物进化的一般原理，即从乔木到灌木，从常绿到落叶，从雄蕊多、无定数到雄蕊少、定数、合生等特征来分析，该组应是柳属中最原始的类群。

2. 大白柳组 Sect. *Urbanianae* (Seem.) Schneid. 共2种，分布于亚洲东北部。我国有1种，即大白柳 *S. maximowiczii* Kom.，产于东北三省。

3. 紫柳组 Sect. *Wilsonianae* Hao 我国特有组，共14种，产于除黑龙江、吉林、内蒙古和西藏之外的广大地区。分布中心在秦岭、淮河以南的广大亚热带地区。

4. 五蕊柳组 Sect. *Pentandrae* (Hook.) Schneid. 分布于青藏高原和欧亚大陆的广大温带地区。我国有3种，产于西北、东北和西南。它们的形态特征很相似，分布区互相衔接，是地理替代种。

5. 三蕊柳组 Sect. *Amygdalinae* W. Koch 分布于欧亚大陆的广大温带地区。我国有3种，产于东北、华北、西北和西南。

6. 柳组 Sect. *Salix* 广泛分布于欧洲和亚洲的温带和亚热带地区，分布中心在温带。我国有21种，几乎产于温带和亚热带各省、区。

7. 褐毛柳组 Sect. *Fulvopubescens* C. F. Fang 我国特有组。共7种，产于台湾中部的高山带。

8. 大叶柳组 Sect. *Magnificae* Schneid. 我国特有组。共7种，产于四川西部、西藏东南部和云南西北部。

9. 繁柳组 Sect. *Denticulatae* Schneid. 分布于青藏高原及其邻近地区和中亚，分布中心在青藏高原的东南部及其邻近地区。我国有28种，是我国产柳属中最大的一组，产于青藏高原东南部及其邻近地区，向东扩展至长江中游地区，只有3种产于秦岭以北。

10. 硬叶柳组 Sect. *Sclerophyllae* Schneid. 分布于青藏高原及其邻近地区，中心在青藏高原。我国产17种。

11. 青藏矮柳组 Sect. *Floccosae* Hao 分布于青藏高原及其邻近地区的高山带，分布中心在横断山脉南段。

12. 青藏垫柳组 Sect. *Lindleyanae* Schneid. 分布于青藏高原及其邻近地区。我国有19种，产于青藏高原的东部、东南部及其邻近地区的高山带，分布中心在横断山脉南段和东喜马拉雅。

13. 裸柱头柳组 Sect. *Psilostigmatae* Schneid. 分布于青藏高原及其邻近地区。我国产19种。

14. 绵毛柳组 Sect. *Eriocladae* Hao 我国有8种，主要产于青藏高原及其邻近地区，

个别种可分布至长江中游地区，分布中心在横断山脉南段。

15. 紫枝柳组 Sect. *Heterochromae* Schneid. 我国特有组。共 6 种，产于西北、华北、华中、四川西北部和西藏东南部，分布中心在亚热带。

16. 长白柳组 Sect. *Retusae* A. Kern. 分布于欧亚大陆及北美洲的极地和温带的高山冻原带。我国有 3 种，产于新疆的阿尔泰山和天山及吉林长白山的高山冻原带。

17. 越桔柳组 Sect. *Myrtilloides* Koeh. 分布于欧亚大陆的北部和极地。我国有 1 种，即越桔柳 *S. myrtilloides* L.，产于东北三省。

18. 皱纹柳组 Sect. *Chamaetia* Dum. 分布于欧亚大陆和北美的北部和极地。我国有 1 种，即皱纹柳 *S. vestita* Pursh，产于阿尔泰山的高山冻原带。

19. 绿叶柳组 Sect. *Glaucae* Pax 主要分布在中亚。我国有 2 种，产于新疆的天山和阿尔泰山。

20. 北极柳组 Sect. *Diplodictyae* Schneid. 分布于欧亚大陆和北美洲的极地。我国有 1 种，即北极柳 *S. arctica* Pall.，产于新疆阿尔泰山的高山冻原带。

21. 欧越桔柳组 Sect. *Myrtosalix* A. Kern. 分布于欧亚大陆的北部和极地。我国有 2 种，均产于新疆阿尔泰山的高山冻原带。

22. 鹿蹄柳组 Sect. *Hastatae* A. Kern. 分布于欧亚大陆的极地至中亚地区的高山带。我国有 4 种，产于新疆和黑龙江西部的大兴安岭地区。

23. 灌木柳组 Sect. *Arbuscella* Ser. ex Duby 分布于中亚和东北亚。我国有 4 种，产于新疆的阿尔泰山和吉林的长白山。

24. 黄花柳组 Sect. *Vetrix* Dum. 分布于欧亚大陆广大温带地区。我国有 16 种，主要产于秦岭、淮河以北各省、区和西藏。

25. 毛柳组 Sect. *Lanatae* Koeh. 分布于欧亚大陆极地、北部和青藏高原。我国有 2 种，产于西藏。

26. 粉枝柳组 Sect. *Daphnella* Ser. ex Duby 分布于欧亚大陆北部。我国有 4 种，主要产于东北。

27. 银柳组 Sect. *Argyraceae* Ch. Y. Yang 我国特有组。共 2 种，均产于新疆阿尔泰山。

28. 蒿柳组 Sect. *Vimen* Dum. 广泛分布于欧亚大陆的温带地区。我国有 13 种，主要产于北部和西南。

29. 沼柳组 Sect. *Incubaceae* A. Kern 广泛分布于欧亚大陆的温带地区。我国有 1 种，产于新疆、内蒙古和东北。

30. 黄柳组 Sect. *Flavidae* Chang et Skv. 我国特有组。只 1 种，产于内蒙古和辽宁西部。

31. 川柳组 Sect. *Sieboldianae* (Seem.) Schneid. 我国有 3 种，产于华北、西北和西南，分布中心在陕西南部和甘肃东南部。

32. 细柱柳组 Sect. *Subviminales* (Seem.) Schneid. 分布于青藏高原和东北亚。我国有 6 种，除 1 种产东北外，其余均产青藏高原及其东部邻近地区。

33. 杞柳组 Sect. *Caesiae* A. Kern. 广泛分布于欧亚大陆的温带地区。我国有 4 种，产于东北、西北和华北。

34. 秋华柳组 Sect. *Variegatae* Hao 我国特有组。共 2 种，产于西北、华中和西南。分布中心在西南。

35. 乌柳组 Sect. *Cheilophilae* Hao 广泛分布于欧亚大陆的温带地区。我国有 3 种，主要产于西北和西南。

36. 郝柳组 Sect. *Haoanae* C. Wang et Ch. Y. Yang 我国特有组。共 5 种，主要产于西北、华北和西南，分布中心在陕西中部。

37. 筐柳组 Sect. *Helix* Dum. 主要分布在中亚和东北亚。我国有18种，主要产于新疆和东北。

我国产的 37 个组划分为以下分布区类型:

1. 热带亚洲(印度-马来西亚)分布: 1 组，即四子柳组。

2. 泛北极分布: (1)欧亚大陆温带分布: 共 10 组，即五蕊柳组、三蕊柳组、柳组、灌木柳组、黄花柳组、粉枝柳组、蒿柳组、沼柳组、杞柳组和乌柳组。(2) 中欧-西伯利亚分布: 1 组，即越桔柳组。(3)北极-高山分布: 共 6 组，即长白柳组、皱纹柳组、北极柳组、欧越桔柳组、鹿蹄柳组和毛柳组。(4)东北亚分布: 共 2 组，即大白柳组和细柱柳组。(5)中亚分布: 共 2 组，即绿叶柳组和筐柳组。(6)青藏高原分布: 共 5 组，即繁柳组、硬叶柳组、青藏垫柳组、裸柱头柳组和绵毛柳组。(7)中国特有组: 共 10 组，即银叶柳组（分布中心在新疆)；郝柳组和黄柳组(分布中心在温带地区)；紫柳组、大叶柳组、紫枝柳组、川柳组和秋华柳组(分布中心在亚热带地区)；绵毛柳组(特产青藏高原)；褐毛柳组(特产台湾省)。

(二) 种的分布

我国产柳属植物在各省、区的分布，以西藏(70)[1]和四川(70)为最多，以下依次是云南(63)、新疆(43)、甘肃(42)、陕西(39)、青海(26)、吉林(26)、黑龙江(25)、辽宁(23)、河北(20)、湖北(19)、内蒙古(19)、贵州(12)、河南(11)、浙江(10)、宁夏(9)、台湾(9)、山东(8)、湖南(7)、江西(7)、江苏(6)、安徽(4)、广东(3)、广西(3)、福建(2)。可见，它们主要产于西北、东北和西南。

可以将这些种根据其所在组的分布类型，划分为以下 7 种地理成分:

1. 古热带分布区

(1) 热带亚洲(印度-马来西亚)成分——是指分布于印度、中南半岛、印度尼西亚，其分布区北缘可达我国西南部及华南南部的种。共 2 种，占我国产柳属植物总数的 0.8%。

2. 泛北极分布区

(2) 中欧-西伯利亚成分——是指广泛分布于中欧、东欧和苏联的西伯利亚，并可分布至我国东北和新疆的种。共 10 种，约占总数的 4%。

(3) 北极-高山成分 —— 是指分布于欧亚大欧和北美的极地及温带地区山地高山带的种。共 8 种，约占总数的 3%。

(4) 东北亚成分——是指分布于苏联远东地区、我国东北(包括内蒙古北部)、朝鲜和

1) 括号中的数字表示该省、区的种数。

日本北部的种。共 20 种,约占总数的 8%。

(5) 中亚成分——是指分布于亚洲内陆干旱地区，即伊朗、阿富汗和苏联的中亚部分,并可能扩展至我国的新疆、青海、内蒙古或西藏的种。共 20 种,约占总数的 21%。

(6) 青藏高原成分——是指分布于青藏高原及其邻近地区的种。共 17 种,约占总数的 7%。

(7) 中国特有成分——是指仅分布于我国的种。共 178 种，约占总数的 69%。它们的分布与分化中心是复杂的。其中分布中心在青藏高原及其邻近地区（包括横断山脉南段、东部和北部边界山脊外侧)的 108 种;在秦岭、淮河以南，青藏高原以东地区的 25 种;在西北地区(包括新疆、宁夏和甘肃的全部及青海、陕西的一部分)的25种;在台湾的 9 种;在东北地区的 10 种;在山东的 1 种。

由此可以看出,总地说来,我国柳属植物的区系成分与其他区系间的联系不是很密切的。在外来成分中,主要有中亚、东北亚、中欧-西伯利亚和北极-高山成分。这些外来成分主要集中在新疆(中亚成分)和东北地区(东北亚成分和中欧-西伯利亚成分);而青藏高原和秦岭、淮河以南地区的特有种很多,外来成分很少。

## 二、各植被区柳属植物分布情况

下面按《中国植被》中所划分的植被区,分别讨论各区域中柳属植物的分布情况。

(一) 青藏高原高寒植被区

青藏高原的范围,大致南起喜马拉雅山主脊,北抵昆仑山脉主脊,西起喀喇昆仑山脉，东至横断山脉东支山脊，而不包括它们的外侧山坡，约占据北纬 28°—37°，东经 75°—103° 的广大地区。至第三纪中期一晚期的喜马拉雅运动,喜马拉雅山脉生成，青藏高原隆起,古地中海消失。这不仅给高原本身及其邻近地区的自然条件,而且必然也给这一地区动、植物区系的形成和发展以巨大的影响。

该区产柳属植物 91 种,约占我国柳属植物总数的 36%，占全世界总数的 15%，分别隶属于 15 个组；其中特产 58 种,占该地区总数的 64%。 这说明该地区是柳属植物极为丰富的地区，确是全世界的主要分布中心之一。也说明它们与其他植物区系间的关系不密切。

高原西北部因处高原腹地,地势高寒,气候干燥,柳属植物只有 5 种,仅占整个高原总数的 5.5%,其中仅班公柳 *S. bangongensis* C. F. Fang 为特产种。东南部由于地形、气候复杂,天然避难所多,不仅保存了许多古老植物，而且产生了许多新的类型，因此柳属植物十分丰富。东南部产 84 种,约占高原总数的 94.5%,其中特产 57 种，占东南部总数的 68%;与邻近地区共有 27 种。其中与印度、不丹、锡金和尼泊尔共有 21 种， 17 种为青藏高原成分;与东南亚地区共有 1 种,即四子柳,是热带亚洲成分;与云南高原共有 1 种，即云南柳 *S. cavaleriei* Lévl.，与华北和西北地区共有 2 种,即乌柳 *S. cheilophylla* Schneid. 和皂柳 *S. wallichiana* Anderss.，前两种为中国特有成分,后一种为青藏高原成分。

东喜马拉雅和横断山脉南段的种类尤其丰富,产 78 种,隶属于 14 个组，其中包括最原始的四子柳。本地区可能是在青藏高原隆起过程中的次生发育中心，青藏高原的种主要是由这里迁移并在特殊的高原生境下特化而成的。

这里最有代表性的，是青藏垫柳组的植物。根据植物的体态和其他特征来推测，它们是由大叶柳组，经过繁柳组、硬叶柳组和青藏矮柳组进化而来的。它们在该属的系统进化中，构成了一个为适应高原的低温、大风和强辐射等恶劣生态环境条件的矮化进化分枝。

(二) 亚热带常绿阔叶林区域

本区域的北界在秦岭-淮河一线，南界大致在北回归线附近，东界为东南海岸和台湾岛，西界是沿青藏高原的东坡，向南延至云南的西疆国界线上。全区共涉及17个省、区，总面积占全国的四分之一左右。这里山岳纵横，河谷与平原交错，植物区系发展历史悠久，在世界植物区系的起源上，正处在泛北极和古热带两个植物区系的交接地带，植物种类十分丰富。

这一区域（台湾未包括在内，将另行讨论）共产柳属植物约 111 种，占全国总数的 44%。因此，它不仅是该属在我国最大的分布中心，而且也是全世界很集中的产地。其中 103 种为中国特有成分，占本区总数的 93%，说明它与其他植物区系间的联系十分微弱。其中青藏高原成分 31 种，其他只有中欧-西伯利亚成分 1 种，即蒿柳 *S. viminales* L.，与秦岭-淮河以北的落叶阔叶林区仅共有 13 种，约占总数的 12%。

就其在本区域的分布而言，大部分种产于自滇西北至甘肃东南部与青藏高原相邻接的地区。这一弧形地带大约有 69 种，占本区总数的 62%。

滇西北、滇东北和川西的高山带的种类，与青藏高原东南部的种类相同的很多，其代表植物为青藏垫柳组和青藏矮柳组。亚高山带(约海拔 4000m以下)主要为裸柱头柳组，再向下依次为硬叶柳组、绵毛柳组、繁柳组或大叶柳组，种类和数量都十分丰富。西南部有四子柳和纤序柳生长。

邛崃山和夹金山的东麓(即四川盆地的西缘)这一狭长地带，特产大叶柳 *S. magnifica* Hemsl.、黑枝柳 *S. pella* Schneid.、宝兴柳 *S. moupinensis* Franch.、峨眉柳 *S. omeiensis* Schneid.、长穗柳 *S. radinostachya* Schneid.、长叶柳 *S. phanera* Schneid. 和纤柳 *S. phaidima* Schneid.。这一群植物的形态很特殊，彼此间的区别较明显，分布区又如此狭窄，这在其他地区是很少见的。显然，这与随着青藏高原的隆起，在这一地区所形成的高山深谷、气温适宜和雨量充沛等自然条件优越的"避难所"有关。这一地区还分布着一些珍贵的孑遗动物(如大熊猫)，显示了动植物分布区的一致性。据此可以推测，上述柳属种类可能亦是第三纪的孑遗种。它们完全可以做为这一地区植被的特征种。

通过以上的分析可以看出，上述弧形地带连同邻接的青藏高原东部和东南部边缘地区，柳属植物的种类十分丰富，分布有原始的类群，特有成分多，且可能有一些孑遗植物，因此可能是中国-喜马拉雅植物区系中柳属植物很重要的一个分化和发育中心。

川东、鄂西和陕南是本区中又一分布较为集中的地区，约产 25 种，多数隶属于紫柳组和繁柳组。这两组都是柳属系统进化干上的"结点"。它们在这里普遍分布，充分说明这一地区的古老性。紫柳组中的某些种类，如紫柳 *S. wilsonii* Seem.、南川柳 *S. rosthornii* Seem. 等分布最为普遍，可以作为这一地区植被的特征种。

长江中、下游和东南部诸省的种类逐渐减少，而且特产银叶柳 *S. chienii* Cheng、长柄柳 *S. dunii* Schneid. 和粤柳 *S. mesnyi* Hance，与其他地区明显不同。

该区域柳属分布的又一个显著特点，是原始种类多。在现在为大家所公认的分类法

中,将半常绿或落叶和雄蕊的多少作为属之下最重要的分类特征。半常绿的为原始,落叶的为进化;多雄蕊者为原始,一个雄蕊者为进化。在我国产的多雄蕊的5组23种中,有4组18种产于这一区域,这充分说明了该区域的古老性。

台湾产柳属植物9种,全部为特有种,主要产于台湾山脉的高山地带。据地史方面的资料,台湾岛为喜马拉雅造山运动褶皱所隆起的岛屿,是在第四纪初期才与大陆分开的。褐毛柳组的形态与繁柳组相近似。结合地史与植物形态这两方面的资料可以推测,这一组植物是由繁柳组进化而来的,是与台湾山脉隆起相适应的一个矮化的进化分枝。

(三)热带季雨林、雨林区域

本区域东起东经123°附近的台湾省静浦以南,西至东经85°的西藏东南部亚东、聂拉木附近,北界基本上是北回归线。本区域基本属于古热带植物区,因受第四纪冰川的直接影响较小,植物种类不仅丰富,而且古老的植物种类保存较多。

由于资料的限制,尚不能较准确地估计出该区域所产的柳属植物的种数。但是其特征种是四子柳和纤序柳这一点是清楚的。

据分析,西藏东南部高山和亚高山地区的种类与青藏高原基本相同,低海拔处有四子柳;云南南部有四子柳和纤序柳;广西南部有粤柳和云南柳,广东南部有粤柳、长柄柳和四子柳;台湾南部可能有褐毛柳组的一些种。这些种中的大部分,是与亚热带常绿阔叶林区域共有的。

这一区域柳属植物虽然种数不多,但它们包括了该属中最原始的四子柳和其他一些较为原始的多雄蕊种,因此这里可能是柳属植物发生中心的一部分。柳属的发生中心可能在东南亚的热带山区。

(四)温带荒漠区域

本区域包括青藏高原以北、贺兰山以西,除新疆北部阿尔泰山地段以外的广大地区。这里是"亚非荒漠区"的东段。由于这里距四方的海洋均在2000—3000公里以上,且多有高原大山的阻隔,气候十分干燥。在植物区系的发生上,是以古地中海为核心,形成与东亚温带、亚热带森林成分和北温带泰加林、冰原成分完全不同的另一大分枝。在地理成分上,则具有一系列以干旱的中亚分布类型为骨干的种类。但在降水较充分的山地,仍保留着中生森林与草甸,在山地则发育着高山植物。

该区域共有柳属植物49种,约占全国总数的21%,是一个较重要的分布中心。

其西部(新疆境内)产柳属植物22种,其中塔城柳 *S. tarbagatica* Ch. Y. Yang 和锯齿柳 *S. serrulatifolia* E. Walf. 为特产种。中亚成分13种,占总数的54%,它们是准噶尔柳 *S. songarica* Anderss., 阿拉套柳 *S. alatavica* Kar. et Kir., 伊犁柳 *S. iliensis* Rgl., 天山柳 *S. tianschanica* Rgl., 银柳 *S. argyracea* H.-M., 吐兰柳 *S. turanica* Nas., 线叶柳 *S. wilhelmsiana* M. B., 米黄柳 *S. michelsonii* Görz., 兰叶柳 *S. capusii* Franch., 密穗柳 *S. pycnostachya* Anderss., 黄线柳 *S. linearifolia* E. Wolf, 二色柳 *S. albertii* Rgl. 和细穗柳 *S. tenuijulis* Ledeb,; 中欧-西伯利亚成分共3种,即五蕊柳 *S. pentandra* L., 细叶沼柳 *S. rosmarinifolia* L. 和欧杞柳 *S. caesia* Vill.; 北极-高山成分3种,即栒子柳 *S. karlinii* Turcz., 鹿蹄柳 *S. pyrolaefolia* Ledeb. 和山羊柳 *S. fedtchenkoi* Görz.; 与青藏高原没有共有种,与东北地区共有的仅3种,即五蕊柳、鹿蹄柳和细叶沼柳。线叶柳和准

噶尔柳可作为荒漠地区植被的特征种。

东部产柳属植物 27 种。青海中部青藏高原北缘约产 19 种，其中与青藏高原相同的种较多，如康定柳 *S. paraplesia* Schneid.，山毛柳 *S. oritrepha* Schneid.，奇花柳 *S. atopantha* Schneid.，硬叶柳 *S. sclerophylla* Anderss.，皂柳 *S. wallichiana* Anderss. 和乌柳等。在积石山的北坡特产有大苞柳 *S. pseudo-spissa* Görz.，拉加柳 *S. rockii* Görz.，青皂柳 *S. pseudo-wallichiana* Görz.，甘青柳 *S. tibetica* Görz.，贵南柳 *S. jubarica* Görz.，洮河柳 *S. taoensis* Görz. 和青海柳 *S. Qinghaiensis* Chou，这是一个应深入调查的地区。

综上所述，该区域中中亚成分较多，应是中亚分布区的一部分，其中西部较为典型；南部和东部则逐渐呈现向青藏高原和温带草原区过渡的特点。

就产于这里的种类在该属系统进化中的位置来看，很少有较原始的，而较多进化的类型。在多雄蕊类群的 5 组 23 种中，这里仅有 3 组 3 种；在单雄蕊类群的 8 组 42 种中，这里有 6 组 16 种，尤其是在最进化的组之一的蒙古柳组中，这里产有我国的 18 种中的 10 种。这说明这里是单雄蕊类群分化和发育中心地区的一部分。

（五）寒温带针叶林区域

该区域包括东经 127°20′(黑龙江黑河附近)以西，北纬 49°20′(黑龙江牙克石附近)以北的大兴安岭北部及其支脉伊勒呼里，是我国最北部的一个植被区。由于这里气候严寒，所以植物种类贫乏，有 38% 左右的种为毗邻的长白植物区系成分。

该区域产柳属植物约 13 种，仅占全国总数的 5% 左右；其中仅兴安柳 *S. hsingarica* Chang et Skv. 为特有种。东北亚成分共 7 种，即崖柳 *S. floderosii* Nakai，大黄柳 *S. raddeana* Laksch.，谷柳 *S. taraikensis* Kimura，粉枝柳 *S. rorida* Laksch.，卷边柳 *S. siuzevii* Seem.，毛枝柳 *S. dasyclados* Wimm. 和沙杞柳 *S. kochiana* Trautv.；中欧-西伯利亚成分 4 种，即五蕊柳、越桔柳 *S. myrtilloides* L.，蒿柳 *S. viminalis* L. 和细叶沼柳 *S. rosmarinifolia* L.；北极-高山成分 1 种，即鹿蹄柳。与温带针阔叶混交林区域相同的多达 9 种，占总数的 69%。这里东北亚成分较多，应是东北亚分布区的一部分。兴安柳是该区域的特征种。

（六）温带针阔叶混交林区域

该区域在我国包括东北平原以北、以东的广阔山地，南端大体以沈阳至丹东一线为界，北部延至黑龙江以南的小兴安岭山地。这里濒临日本海，雨量较充沛，夏季气温较高，生长季也较长，适于植物生长，因此，植物种类丰富，是长白植物区系的中心部分。

本区域产柳属植物约 28 种，占全国总数的 11%；其中特有 5 种，占总数的 18%，即呼玛柳 *S. humaensis* Y. L. Chou et R. C. Chou，多腺柳 *S. polyadenia* H.-M.，司氏柳 *S. skvortzovii* Chang et Chou，白河柳 *S. yanbiania* C. F. Fang 和松江柳 *S. sungkianica* Chou et Skv.。东北亚成分有大白柳 *S. mazimoviczii* Kom.，朝鲜柳 *S. koreensis* Anderss.、谷柳、崖柳、细柱柳 *S. gracilistyla* Miq.、杞柳 *S. integra* Thunb. 等，共 16 种，占该区总数的 57%。中欧-西伯利亚成分有五蕊柳、三蕊柳 *S. triandra* L.，越桔柳、蒿柳和细叶沼柳 *S. rosmarinifolia* L. 5 种；北极-高山成分仅圆叶柳 *S. rotundifolia* Trautv. 1 种。该区域以及其他区域中的中欧-西伯利亚成分和北极-高山成分，都是第四纪冰川期间植物向南移动而后滞留在那里的。从以上分析可以看出，这里柳属植物种类较

丰富,特产种亦较多,是东北亚分布区中重要的一部分。大白柳,长圆叶柳 *S. metaformosa* Nakai,长柱柳 *S. eriocarpa* Franch., 江界柳 *S. kangensis* Nakai, 白皮柳 *S. pierotii* Miq., 细柱柳 *S. gracilistyla* Miq. 和杞柳 *S. integra* Thunb. 可作为该区域的特征种。

(七) 落叶阔叶林区域

本区域的北界约在沈阳至丹东一线,西界约是辽宁省开原与甘肃省天水间的连线,南界大体上是秦岭-淮河一线,东界是海岸。这里自然条件的特征是: 冬季严寒而晴燥, 夏季酷热而多雨。其植物区系的特点,是邻近各区域植物区系的汇合处,区系成分带有很大的过渡性。

该区域约产柳属植物 37 种,占全国总数的 15%; 其中本区特产的有眉柳 *S. wangiana* Hao, 太白柳 *S.taipaiensis* C. Y. Yu, 玉皇柳 *S. yuhuangensis* Wang et Yu, 黄龙柳 *S. liouana* Wang et Yang, 山毛柳 *S. permollis* Wang et Yang 和泰山柳 *S. taishanensis* Wang et Fang 6 种,占总数的 16%。东北亚成分 4 种,即毛枝柳、崖柳、粉枝柳和杞柳;青藏高原成分 2 种,即中华柳 *S. cathayana* Diels 和皂柳 *S. wallichiana* Anderss.; 中欧-西伯利亚成分 1 种,即五蕊柳;其余均为中国特有成分,它们主要产于常绿阔叶林区域和青藏高原。这充分说明该区域的柳属植物与邻近植物区之间的联系是较密切的。

该区域与常绿阔叶林区域共有 13 种,如川鄂柳 *S. fargesii* Burk., 紫枝柳 *S. heterochroma* Seem. 和银叶柳 *S. chienii* Cheng 等,约占总数的 35%,它们比较集中地产于本区的南部;与针阔叶混交林区域共有 9 种,其中最有代表性的是崖柳、粉枝柳和杞柳 3 种,它们都是东北亚成分,产于本区的北部;与青藏高原共有 4 种, 即皂柳、丝毛柳 *S. luctuosa* Lévl.、乌柳和中华柳; 与温带草原区域的东部共有腺柳和旱柳等 8 种; 与温带荒漠区的东部共有 8 种。这充分显示了该区域在植物区系成分上带有很大的"过渡性"这一特点。

由于秦岭是十分古老的一个大地构造单元,早在元古代震旦纪就已出现;还由于这里有较优越的自然条件,所以植物种类较为丰富。秦岭产柳属植物37种,仅太白山附近就特有太白柳、眉柳、玉皇柳和山毛柳等, 从而成为我国柳属植物一个较为重要的分布和分化中心。

腺柳可作为该区域的特征种。

(八) 温带草原区域

该区域主要连续分布在松辽平原、内蒙古高原、黄土高原等地, 一小部分座落在新疆北部的阿尔泰山区。这里气候大部分属于半干旱地区,植物种类相当贫乏。

东部草原亚区域包括松辽平原、内蒙古高原和黄土高原 (这与中国植被区划稍有不同,为讨论方便,将阿尔泰东部的草原区暂放入西部草原亚区域)。 该亚区产柳属植物 25 种,占全国总数的 10%; 其中仅黄柳 *S. flavida* Chang et Skv. 为特有种。这说明该区与其他植物区系之间的联系是很密切的。

由于自然条件的变化, 本区各部分间的种类有较大的差异。北部东侧松辽平原和大兴安岭地区的有许多东北亚成分和一些中欧-西伯利亚成分。东北亚成分有谷柳、崖柳、粉枝柳、卷边柳、毛枝柳等,共 9 种;中欧-西伯利亚成分 3 种,即五蕊柳、蒿柳和细叶沼柳;北极高山成分 1 种,即鹿蹄柳,产于北部,这些都与针阔叶混交林区域所共有。中国特有成分 11 种。北部西侧的蒙古草原区,则以黄柳和沙杞柳 *S. kochiana* Trautv. 等沙生植物为主。

黄柳可作为这一地区的特征种。在南部的黄土高原地区，则产有旱柳、筐柳 *S. linearistipularis* (Franch.) Hao、北沙柳 *S. psammophila* Wang et Yang、黄花柳、秦柳 *S. chingiana* Hao、密齿柳 *S. characta* Schneid.、川柳 *S. hylonoma* Schneid. 和腺柳等，表现了向其他区域过渡的性质。旱柳可以作为这一地区的特征种。

西部草原亚区域包括新疆北部的阿尔泰山地。这里产柳属植物 24 种，本亚区域特产有布尔津柳 *S. bulkingensis* Yang、绿叶柳 *S. metaglauca* Yang、光叶柳 *S. paraphilicifolia* Yang、绢柳 *S. neolapponum* Yang 和塔城柳 *S. tarbagataica* Yang 5 种。在外来成分中，以北极-高山成分最多，共 7 种，即鹿蹄柳、蔓柳 *S. turczaninowii* Laksch.、皱纹柳 *S. vestita* Pursch.、北极柳 *S. arctica* Pall.、刺叶柳 *S. berberifolia* Pall.、欧越桔柳 *S. rectifulis* Ledeb. 和戟柳 *S. hastata* L.；中亚成分 4 种，即灌木柳 *S. saposhnikovii* A. Skv.、灰柳 *S. cinerea* L.、兰叶柳 *S. capusii* Franch. 和油柴柳 *S. capsica* Pall.；中欧-西伯利亚成分 5 种，即五蕊柳、黄花柳、耳柳 *S. aurita* L.、欧杞柳和细叶沼柳；东北亚成分有谷柳和萨彦柳 *S. sajanensis* Nas. 两种。这反映了这里植物区系的由北方寒温带针叶林山地，逐渐向亚洲荒漠过渡的性质。

## 三、讨　　论

1. 全世界共产柳属植物约 550 种。我国产 255 种，约占总数的 46%，分别被归隶于 37 个组，包括了从该属中最原始的多雄蕊类群，到最进化的单雄蕊类的所有类型。因此，我国是全世界柳属植物最多、最丰富的地区。形成这一特点的原因，不仅在于我国幅员辽阔、自然条件多样，更重要的是由于在第三纪中-晚期时青藏高原的隆起。我国西北部属中亚分布区的一部分；东北部属东北亚分布区的一部分；它们又都有一些中欧-西伯利亚和北极-高山成分。青藏高原的出现，给柳属植物的分布和分化以巨大的影响。随着这一地区的迅速上升而带来的生态条件的变化，植物特化而产生了一些新的类型；在随着它的上升而形成的横断山脉地区，山高谷深，环境稳定，许多古老的植物又得以保存，这样就形成了新老兼备、五方杂处的状况，从而使得青藏高原及其周围地区成为该属五大分布中心中种类最多、最丰富的一个。

2. 柳属植物的分布与其系统发育有非常密切的关系。最原始的半常绿、多雄蕊的四子柳组分布在热带；较原始的半常绿或落叶、多雄蕊的类群主要分布在广大亚热带地区；较进化的落叶、两雄蕊类群主要分布在青藏高原、广大温带地区和北极-高山地区；最进化的落叶、单雄蕊类群主要分布在中亚和蒙古地区，其中最大的筐柳组的分布中心即在中亚。因此可以认为，柳属现在虽然是泛北极分布的典型属，但它起源于热带；在其系统发育过程中，与环境寒化相适应的，主要是落叶和两雄蕊的进化分枝；与环境旱化相适应的，主要是落叶和单雄蕊的进化分枝。

3. 柳属中多雄蕊类群共约 40 种，主要分布在从北非经西亚、南亚北部、东亚南部、东南亚至南美洲北部的热带和亚热带地区，少数种分布在温带地区。我国的热带季雨林、雨林区域和亚热带常绿阔叶林区域产 18 种，约占总数的 45%，是全世界这一类群最集中的产地。而最原始的四子柳和纤序柳是热带亚洲(印度-马来西亚)分布。因此可以推测，柳属可能起源于东南亚的热带山区。

## 参 考 文 献

[1] 方振富、赵士洞，1981：青藏高原柳属植物的发生和分布，植物分类学报 **19**(3):313—317。
[2] 中国科学院《中国自然地理》编辑委员会，1983：中国自然地理，植物地理(上册)，科学出版社。
[3] 中国科学院林业土壤研究所等，1984：中国植物志，第二十卷第二分册(杨柳科)，科学出版社。
[4] 吴征镒，1965：中国植物区系的热带亲缘，科学通报，1965年1月号，25—33页。
[5] ——等，1980：中国植被，科学出版社。

# DISTRIBUTION OF WILLOWS (*SALIX*) IN CHINA

ZHAO SHI-DONG
*(Institute of Forestry and Soil Science, Academia Sinica, Shenyang)*

**Abstract** The distribution of willows in China is studied in this paper. The origin of this genus and its distribution in the world are also discussed. There are 255 species of willows in China, taking up 46% of the total number of species of this genus in the world. They belong to 37 sections, which represent almost all forms. China is therefore the richest area in species and sections of willows in the world. This is mostly caused by the uplifting of Qinghai-Xizang (Tibet) plateau. The willows in China are mainly distributed in northwestern, northeastern and southwestern regions. The northwest is a part of central Asian flora. The northeast is a part of northeastern Asian flora. They both have some of the Europe-Siberia and Arctic-Alpine elements. Qinghai-Xizang plateau is another important distribution center of willows, which has no close relation with other floristic regions. As one of typical genera of the Holarctic flora, *Salix* has probably originated in the tropical mountains of Southeast Asia.

**Key words** *Salix;* geographical distribution